

(19)世界知的所有権機関
国際事務局

54/84/

(43)国際公開日
2004年7月29日 (29.07.2004)

PCT

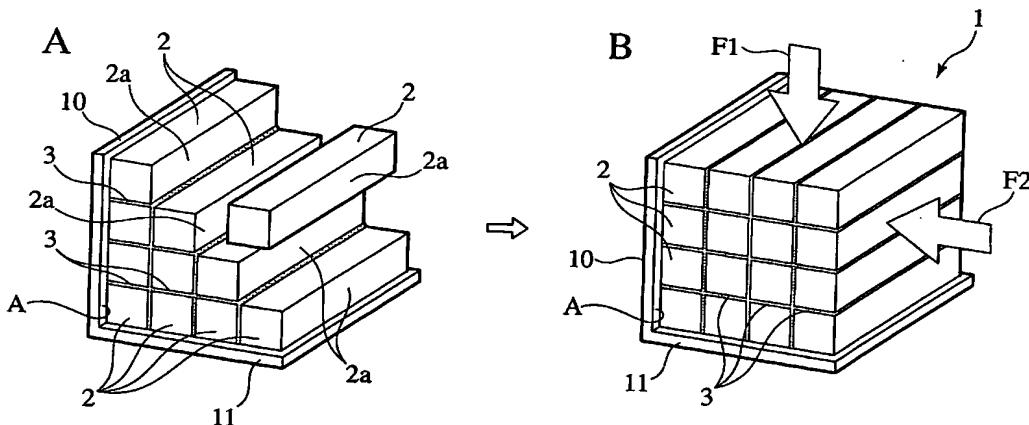
(10)国際公開番号
WO 2004/063122 A1

- (51) 国際特許分類⁷: C04B 37/00,
B01D 39/20, 46/00, B01J 32/00, 35/04
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2004/000199
- (22) 国際出願日: 2004年1月14日 (14.01.2004)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願2003-006112 2003年1月14日 (14.01.2003) JP
- (71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 日本碍子株式会社 (NGK INSULATORS, LTD.) [JP/JP]; 〒4678530 愛知県名古屋市瑞穂区須田町2番56号 Aichi (JP).
- (72) 発明者; および
- (75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 藤田 純 (FUJITA, Jun) [JP/JP]. 金子 隆久 (KANEKO, Takahisa) [JP/JP]. 和田 幸久 (WADA, Yukihisa) [JP/JP].
- (74) 代理人: 中村 友之 (NAKAMURA, Tomoyuki); 〒1050001 東京都港区虎ノ門1丁目2番3号 虎ノ門第一ビル9階 三好内外国特許事務所内 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ヨーロッパ (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU,

[続葉有]

(54) Title: METHOD OF JOINING CERAMIC HONEYCOMB STRUCTURE BODY

(54) 発明の名称: セラミックハニカム構造体の接合方法



(57) Abstract: Porous honeycomb segments (2) are layered with adhesive layers interposed between each surface (2a) to be adhered of the segments and the next. After a predetermined number of honeycomb segments are layered, the whole of the layered segments is subjected simultaneously to main pressing (F1, F2) through porous honeycomb segments (2) positioned in the outermost layer. The pressure of the main pressing acts simultaneously to all of the individual honeycomb segments (2) and does not act as tearing force to any of the honeycomb segments (2).

WO 2004/063122 A1

(57) 要約: 多孔質ハニカムセグメント(2)の各々は、各々の被接着面(2a)間に接着剤層を介在させて積層されると共に、所定の個数を積層後、最外層に位置する多孔質ハニカムセグメント(2)を介して全体を同時に本加圧(F1、F2)する。このときの本加圧力は、個々のハニカムセグメント(2)に対してもその全体に同時に作用することになつて、いずれのハニカムセグメント(2)に対しても剥がす力となって作用することがない。



MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG,
CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

2文字コード及び他の略語については、定期発行される
各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語
のガイダンスノート」を参照。

添付公開書類:

— 国際調査報告書

明 細 書

セラミックハニカム構造体の接合方法

5 技術分野

本発明は、例えば、内燃機関、ボイラー、化学反応機器及び燃料電池用改質器等の触媒作用を利用する触媒用担体又は排ガス中の微粒子捕集フィルター等に用いられるセラミックハニカム構造体の接合方法に関する。

10

背景技術

この種のセラミックハニカム構造体100は、図1に示すように、隔壁により仕切られ軸方向に貫通する多数の流通孔4を有する多孔質ハニカムセグメント2が接着剤層3を介して複数個結束されて構成されている。

15

文献1：特開2000-7455号公報

すなわち、セラミックハニカム構造体100は、四角柱形状の16個の多孔質ハニカムセグメント2を、縦横4列組み合わせて接着剤層3を介して互いに接合することによって構成されている。

20

このときの接合は、多孔質ハニカムセグメント2、2の被接着面2a、2a間に接着剤層3を介在させた後、前記ハニカムセグメント2、2に押圧力を加えつつ振動を付与することにより行う。

25

すなわち、接合工程は、図2に示すように、まず被接着面2aに下地層を形成した第1の多孔質ハニカムセグメント2を支持治具50の切れ込み部51の最下部に載置する。次に、1個の被接着面2aに下地層を形成し、さらに下地層の上に接着剤を塗布した第2の多孔質ハニカムセグメント2を、第1のハニカムセグメント2と被接着面2a同士が接着

剤を挟んで対向するようにして密接配置される（図2A参照）。この状態で、2個のハニカムセグメント2、2の端面を押圧プレート（図示せず）で押圧して予め位置決めしておく。さらに、後のハニカムセグメント2に押圧治具52を当接させて鉛直方向に押圧すると共に、被接着面2a、2aを相互にずれる方向に振動を付与する。これにより第1、第2のハニカムセグメント2、2を接合することができる。

次に、1個の被接着面2aに下地層を形成し、さらに下地層の上に接着剤を塗布した第3の多孔質ハニカムセグメント2を、第1のハニカムセグメント2の他の被接着面2aと被接着面2a同士が接着剤を挟んで対向するようにして密接配置される（図2B参照）。この状態で第2のハニカムセグメント2と同様にして、第3のハニカムセグメント2を第1のハニカムセグメント2に接合することができる。

さらに、2個の被接着面2a、2aに下地層を形成し、さらに下地層の上に接着剤を塗布した第4の多孔質ハニカムセグメント2を、第2および第3のハニカムセグメント2、2間に密接配置される（図2C参照）。この状態で第2および第3のハニカムセグメント2と同様にして、第4のハニカムセグメント2を第2および第3のハニカムセグメント2、2間に接合することができる。

さらに次に、1個の被接着面2aに下地層を形成し、さらに下地層の上に接着剤を塗布した第5の多孔質ハニカムセグメント2を、第2のハニカムセグメント2の他の被接着面2aと被接着面2a同士が接着剤を挟んで対向するようにして密接配置される（図2D参照）。この状態で前工程と同様にして、第5のハニカムセグメント2を第2のハニカムセグメント2に接合することができる。

以降同様にして、各ハニカムセグメント2毎に押圧と振動を付与して順次接合していく、最後に、2個の被接着面2a、2aに下地層を形成し、さらに下地層の上に接着剤を塗布した第16の多孔質ハニカムセグ

メント2を、押圧と振動を付与して接合することにより、セラミックハニカム構造体100の接合工程を完成させることができる(図2E参照)。

しかしながら、従来の接合方法は、各多孔質ハニカムセグメント2毎に押圧と振動を付与して順次接合していくものであるから、積層順位の早い下部のセグメント(前述の第1の多孔質ハニカムセグメント2の周辺部に位置するセグメント)は最後のハニカムセグメント(前述の例では、第16の多孔質ハニカムセグメント2)の接合終了まで振動と加圧力が伝達されることになり、この伝達力は相互に接合しているハニカムセグメント2、2に対して剥がす力となって作用するため、下部のハニカムセグメントを接合している接着剤層3が剥離し、ひいては部分的に接着強度の低下を招く、という課題を有している。

そこで、この発明は、各多孔質ハニカムセグメントの積層順位に拘わらず各ハニカムセグメントを接合している接着剤層を積層時のままの状態に維持することができ、以て全体のハニカムセグメントを所望の接着強度で均一に接合することができるセラミックハニカム構造体の接合方法を提供することを目的としている。

発明の要旨

前記目的を達成するために、本発明の第1の特徴は、隔壁により仕切られ軸方向に貫通する多数の流通孔を有する多孔質ハニカムセグメントが、接着剤層を介して複数個結束されて構成されるセラミックハニカム構造体の接合方法であって、

前記多孔質ハニカムセグメントの各々は、各々の被接着面間に前記接着剤層を介在させて積層されると共に、所定の個数を積層後、最外層に位置する前記多孔質ハニカムセグメントを介して全体を同時に本加圧することにより接合されることにある。

本発明の第1の特徴によれば、多孔質ハニカムセグメントを所定の個数積層後、最外層に位置する前記多孔質ハニカムセグメントを介して全体を同時に本加圧するようにしたので、このときの本加圧力は、全てのハニカムセグメントに対して同時に作用することになって、いずれのハニカムセグメントに対しても剥がす力となって作用することがない。

また、本発明の第2の特徴は、本発明の第1の特徴を有するセラミックハニカム構造体の接合方法において、

前記多孔質ハニカムセグメントの各々は、積層時に前記本加圧よりも弱い圧力で予備加圧されることにある。

本発明の第2の特徴によれば、予備加圧時に他の接合済みのハニカムセグメントの移動を伴うことなく、積層時に巻き込んだ気泡を逃がすことができる。

また、本発明の第3の特徴は、本発明の第2の特徴を有するセラミックハニカム構造体の接合方法において、

前記予備加圧は、 0.5 kgf/cm^2 以下の圧力で行うことがある。このため本発明の第3の特徴によれば、予備加圧時のハニカムセグメントの剥がれを防ぐことができると共に、脱気泡作用をも奏することができる。

20 図面の簡単な説明

図1は、従来のセラミックハニカム構造体の接合方法の説明図である。

図2A乃至2Eは、従来のセラミックハニカム構造体の接合方法のさらに詳細な説明図である。

図3Aは、本発明の一実施形態としてのセラミックハニカム構造体の接合方法の説明図で、図3Aは積層途中工程を、図3Bは積層最終工程をそれぞれ示す。

図4は、本発明の一実施形態の接合方法の積層最終工程における本加圧を説明する説明図である。

図5は、本発明の他の実施形態としてのセラミックハニカム構造体の接合方法の説明図で、図5Aは積層途中工程を、図5Bは積層最終工程5をそれぞれ示す。

図6Aは供試ハニカムセグメントの斜視図であり、図6Bは供試ハニカムセグメントを接合して形成したセラミックハニカム構造体の斜視図である。

10 発明を実施するための最適な形態

以下、本発明を実施するための最適な形態を説明する。なお、図1および図2に示す構成要素と同一のものは、同一符号を付してその説明を簡略にすることにする。

図3は、本発明の一実施形態としてのセラミックハニカム構造体1の接合方法を示す。このセラミックハニカム構造体1は、隔壁により仕切られ軸方向に貫通する多数の流通孔を有する多孔質ハニカムセグメント2が、接着剤層3を介して複数個結束されて構成される。このときの多孔質ハニカムセグメント2は、図1に示すものと同様のものである。図3では、流通孔4を省略している。

また、このときの接合方法では、多孔質ハニカムセグメント2の各々は、各々の被接着面2a、2a間に接着剤層3を介在させて積層されると共に、所定の個数を積層後、最外層に位置する多孔質ハニカムセグメント2、2、…を介して全体を同時に本加圧することにより接合される。このときの本加圧は、図3B中、垂直下方向矢印F1と、水平方向矢印F2で示している。

具体的には、多孔質ハニカムセグメント2は、原料として、例えば炭化珪素、窒化珪素、コーチェライト、アルミナ、ムライト、ジルコニア

、磷酸ジルコニウム、アルミニウムチタネート、チタニア及びこれらの組み合わせよりなる群から選ばれる少なくとも1種のセラミックス、Fe—Cr—Al系金属、ニッケル系金属又は金属SiとSiC等を用い、これにメチルセルロース及びヒドロキシプロポキシルメチルセルロース等のバインダー、界面活性剤及び水等を添加して、可塑性の坏土を作製する。

この坏土を、例えば押出成形し、隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔4を有する四角柱形状のハニカム成形体を成形する（図6参照）。これを、例えばマイクロ波及び熱風などで乾燥した後、焼成することにより、図6に示すような多孔質ハニカムセグメント2を製造することができる。

本発明において、ハニカムセグメント2を製造した後、これらのハニカムセグメント2、2、…を、接合一体化する。本発明は、この接合方法に特徴を有している。

この接合方法は、まず図3Aに示すように、縦受板10と横受板11により、L字状断面の収容エリアAが形成されており、この収容エリアA内にハニカムセグメント2の各々は、各々の被接着面2a、2a間に接着剤層3を介在させて積層される。この積層は、2面を縦受板10および横受板11に沿わせて行われる。

接着剤層3の接着剤は、ハニカムセグメント2と同様の組成のセラミックスを含むスラリーが好ましく、例えば、ハニカムセグメント2の構成成分と共にセラミックス粉に、セラミックファイバー等の無機繊維、有機・無機のバインダー及び水などの分散媒を添加したものなどが好ましく、更にSiZrなどのゾル状物質を含むことも好ましい。この接着剤をハニカムセグメント2の被接着面2aに施与することにより接着剤層3を形成することができる。この接着剤層3の形成は、積層前のハニカムセグメント2に対して行ってもよく、あるいは既に積層されてい

るハニカムセグメント2の露出している被接着面2aに対して行ってよい。また積層は、ハニカムセグメント2を1個ずつ積み重ねることにより行われる。

次に、図3Bに示すように、ハニカムセグメント2を所定の個数(本実施形態では、16個)積層後、最外層に位置する多孔質ハニカムセグメント2、2、…を介して全体を同時に矢印F1およびF2方向に本加圧する。このときの本加圧は、積層体の2面が縦受板10および横受板11で覆われているので、他の2面の全体を同時に矢印F1およびF2方向に本加圧する。このときの加圧動力は、エアシリンダ、あるいは油圧シリンダ等が用いられる。

このときの本加圧は、好ましくは図4に示すように、最外層の多孔質ハニカムセグメント2の側面の略中央に当接する押圧リブ12aを、最外層に位置する多孔質ハニカムセグメント2の数だけ押圧面12bに備えた押圧具12を用いて行うことができる。押圧リブ12aは、ハニカムセグメント2の側面の2つの短い辺の略中央を相互に結ぶ線上に当接されることが好ましい。

この構成では、最外層の多孔質ハニカムセグメント2の側面と押圧面12bとの間に、押圧リブ12aの高さ分の隙間が形成されるので、はみ出た接着剤の押圧面12bへの付着を避けることができる。

このようにセラミックハニカム構造体1は、多孔質ハニカムセグメント2を所定の個数積層後、最外層に位置する多孔質ハニカムセグメント2を介して全体を同時に本加圧するようにしたので、このときの本加圧力F1およびF2は、全てのハニカムセグメント2に対して同時に作用することになって、いずれのハニカムセグメント2に対しても剥がす力となって作用することがない。

これにより接着剤層3の異常な剥離を防ぐことができる。したがって、各ハニカムセグメント2を接合している接着剤層3を、積層時のまま

の状態に維持することができるので、各多孔質ハニカムセグメント2は、その積層順位に拘わらず所望の接着強度で均一に接合することができる。

図5は、本発明の他の実施形態としてのセラミックハニカム構造体1の他の接合方法を示す。この接合方法では、多孔質ハニカムセグメント2の各々は、積層時に本加圧よりも弱い圧力で予備加圧される点が異なるだけで、他の構成は前述した一の実施形態と同様になっている。予備加圧は、図3(a)中、垂直下方向矢印f1と、水平方向矢印f2で表示している。ここで「積層時」とは、「第nのハニカムセグメント2が第nの所定位置に配置されてから、第(n+1)のハニカムセグメント2が第(n+1)の所定位置に配置されるまで」という意味である(nは、自然数)。

すなわち、各多孔質ハニカムセグメント2は、図5Aに示すように、各々の被接着面2a、2a間に接着剤層3を介在させて積層されると共に、その積層時に各多孔質ハニカムセグメント2毎に矢印f1およびf2方向に予備加圧を行う。このようにしてハニカムセグメント2を所定の個数(本実施形態では、16個)積層後、図5Bに示すように、最外層に位置する多孔質ハニカムセグメント2、2、…を介して全体を同時に矢印F1およびF2方向に本加圧する。

このように本実施形態に係る接合方法によれば、予備加圧が、本加圧よりも弱い圧力で行われるので、予備加圧時に他の接合済みのハニカムセグメント2の移動を伴うことなく、積層時に巻き込んだ気泡を逃がすことができる。したがって、積層時に、ハニカムセグメント2の移動に伴う接着剤層3の剥離もなく、かつ脱気泡作用が得られるので、セラミックハニカム構造体1の接着強度を一層向上させることができる。

また好ましくは、予備加圧は、0.5kgf/cm²以下の圧力で行う。

この構成では、予備加圧時のハニカムセグメント2の剥がれを防ぐことができると共に、脱気泡作用をも奏することができ、これによりセラミックハニカム構造体1の接着強度を一層確実に向上させることができる。因みに、予備加圧力が 0.5 kg f/cm^2 を越えるときは、予備加圧時に他の接合済みのハニカムセグメント2を移動させることになり、この移動に起因して接着剤層3の剥離が生じる。

以下、実施例について説明する。

実施例 1

図6は、供試ハニカムセグメント2(図6A)、および16個の供試ハニカムセグメント2を接着剤層3を介して接合することによって構成されるセラミックハニカム構造体1(図6B)を示す。

供試ハニカムセグメント2は、 $a = 35 \text{ mm}$ 、 $b = 35 \text{ mm}$ 、 $c = 15.2 \text{ mm}$ の大きさの四角柱に形成されている。

接着剤層3を形成する接着剤は、組成がSiCが39質量%、アルミニシリケートが30質量%、コロイダルシリカが20質量%、無機系可塑剤が1質量%、水が10質量%で、粘度350pのものを用いた。

接合方法は、図3に示す接合方法を採用したものを実施例1とし、ハニカムセグメント2を1個ずつ積層すると共に、積層時に加圧および振動を付与する接合方法を採用したものを比較例1とした。

接合条件：実施例1では、加圧面圧 1.5 kg f/cm^2 で本加圧を行った。

比較例1では、積層時の加圧を加圧面圧 1.5 kg f/cm^2 で行うと共に、振動の付与を振動周波数200Hzで行った。

考察：実施例1および比較例1を採用して、それぞれセラミックハニカム構造体1を10個ずつ作製した。そして各セラミックハニカム構造体1毎に、ハニカムセグメント2、2間の境界部位S1～S24の接着

剤層3の振動の伝播による接着剤層界面の剥離の有無を肉眼観察し、剥離の生じている境界部位の個数を表1にまとめた。

【表1】

接合方法	サンプル									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
実施例1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
比較例1	8	10	12	3	4	7	5	9	11	12

5 表1から明らかなように、比較例1では剥離の生じている境界部位は、セラミックハニカム構造体1個当たり3～12個観察されたが、実施例1では剥離の生じている境界部位は観察されなかった。これから実施例1は、比較例1に比べてセラミックハニカム構造体1の接合強度を向上させ得ることが理解できる。

10 実施例1、2、3

実施例1は、図3に示す接合方法を採用したものであり、実施例2は、図5に示す接合方法で予備加圧力0.25kgf/cm²を採用したものであり、実施例3は、図5に示す接合方法で予備加圧力0.5kgf/cm²を採用したものであり、比較例2は、図5に示す接合方法で予備加圧力1kgf/cm²を採用したものであり、比較例3は、図5に示す接合方法で予備加圧力1.5kgf/cm²を採用したものであり、比較例4は、図5に示す接合方法で予備加圧力2kgf/cm²を採用したものであり、比較例5は、図5に示す接合方法で予備加圧力2.5kgf/cm²を採用したものである。

20 このとき実施例1、2、3、および比較例2、3、4、5の本加圧は、圧力1.0kgf/cm²で行った。他の要件は、全て前述した実施例1と同一にした。

考査：実施例 1、2、3、および比較例 2、3、4、5 を採用して、それぞれセラミックハニカム構造体 1 を作製した。そして各接合方法毎に、予備加圧時のハニカムセグメント 2 の剥がれ現象の有無を肉眼観察すると共に、作製したセラミックハニカム構造体 1 の接着剤層 3 中の気泡の割合、およびハニカムセグメント 2、2 間の接合強度を測定した。

気泡の割合の測定は、接着剤とハニカムセグメントを界面で切断し、その切断面をパソコンに繋いだスキャナーで画像として取り込み、画像処理を施して全体面積に対する気泡の面積割合を算出した。

また、接合強度の測定方法は、J I S R 1 6 0 1 に従って所定の強度試験用サンプルを切り出し、3 点曲げ接合強度の測定を行った。

結果を、表 2 にまとめた。

【表 2】

接合方法	予備加圧力 (Kgf/cm ²)	予備加圧時 の剥れ	気泡の割合	接合密度 (Kgf/cm ²)
実施例 1	なし	無	25%	250
実施例 2	0.25	無	5%	310
実施例 3	0.5	無	0%	340
比較例 2	1	有	0%	—
比較例 3	1.5	有	0%	—
比較例 4	2	有	0%	—
比較例 5	2.5	有	0%	—

表 2 中、予備加圧時のハニカムセグメント 2 の剥がれ現象の有無を「予備加圧時の剥れ」の項目に、接着剤層 3 中の気泡の割合を「気泡の割合」の項目に、およびハニカムセグメント 2、2 間の接合強度を「接合強度」の項目に示した。

表2から明らかなように、0.5 kgf/cm²以下の圧力の予備加圧を採用した実施例2、3の接合方法によれば、予備加圧時および本加圧時のハニカムセグメント2の剥がれ現象の発生は認められなかったばかりか、気泡の割合も実施例1以下となって実施例1を上回る接合強度が得られる。

実施例1の接合方法は、予備加圧がないので、その分気泡の割合が増加して、接合強度の低下を招くが、本加圧時のハニカムセグメント2の剥がれ現象の発生は認められなかった。

これに対して、1 kgf/cm²以上の圧力の予備加圧を採用した比較例2、3、4、5の接合方法によれば、予備加圧時のハニカムセグメント2の剥がれ現象の発生が認められ、セラミックハニカム構造体1を完成させるに至らなかった。

産業上の利用可能性

以上説明したように、本発明の第1の特徴によれば、本加圧力は、個々のハニカムセグメントに対してもその全体に同時に作用することになって、いずれのハニカムセグメントに対しても剥がす力となって作用することができないので、各ハニカムセグメントを接合している接着剤層を、積層時のままの状態に維持することができ、これにより各多孔質ハニカムセグメントは、その積層順位に拘わらず所望の接着強度で均一に接合することができる。

また、本発明の第2の特徴によれば、予備加圧時に他の接合済みのハニカムセグメントの移動を伴うことなく、積層時に巻き込んだ気泡を逃がすことができるので、本発明の第1の特徴の効果に加えて、接着強度を一層向上させることができる。

また、本発明の第3の特徴によれば、予備加圧を、0.5 kgf/cm²以下の圧力で行うようにしたので、予備加圧時のハニカムセグメント

の剥がれを防ぐことができると共に、脱気泡作用をも奏することができ
、これにより本発明の第3の特徴の効果に加えて、接着強度を一層確実
に向上させることができる。

請求の範囲

1. 隔壁により仕切られ軸方向に貫通する多数の流通孔を有する多孔質ハニカムセグメントが、接着剤層を介して複数個結束されて構成されるセラミックハニカム構造体の接合方法であって、

前記多孔質ハニカムセグメントの各々は、各々の被接着面間に前記接着剤層を介在させて積層され、

所定の個数を積層後、最外層に位置する前記多孔質ハニカムセグメントを介して全体を同時に本加圧することにより接合されることを特徴とする。

2. 請求項1に記載のセラミックハニカム構造体の接合方法であって

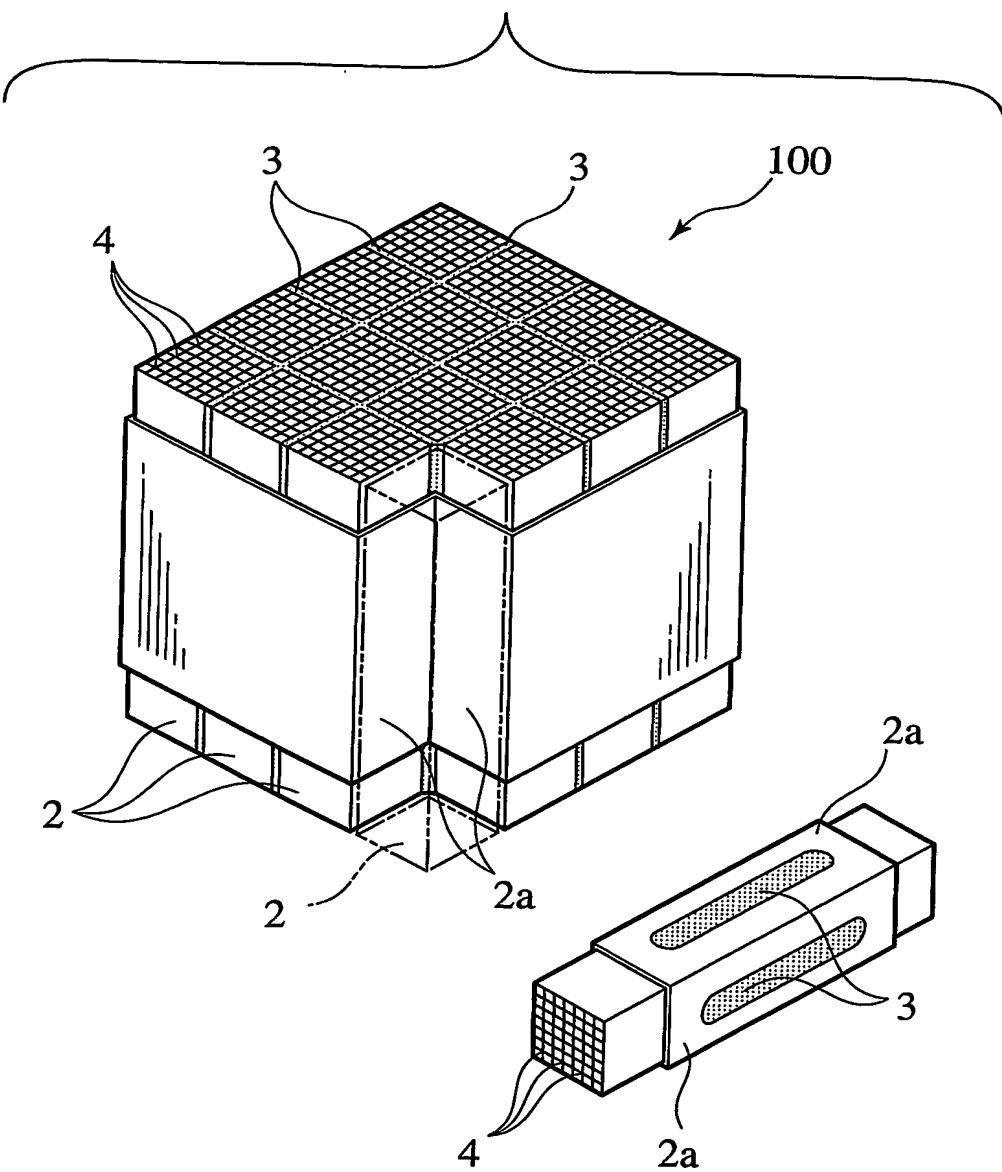
前記多孔質ハニカムセグメントの各々は、積層時に前記本加圧よりも弱い圧力で予備加圧されることを特徴とする。

3. 請求項2に記載のセラミックハニカム構造体の接合方法であって

前記予備加圧は、0.5 kgf/cm²以下の圧力で行うことを特徴とする。

1/6

FIG.1



2/6

FIG.2A

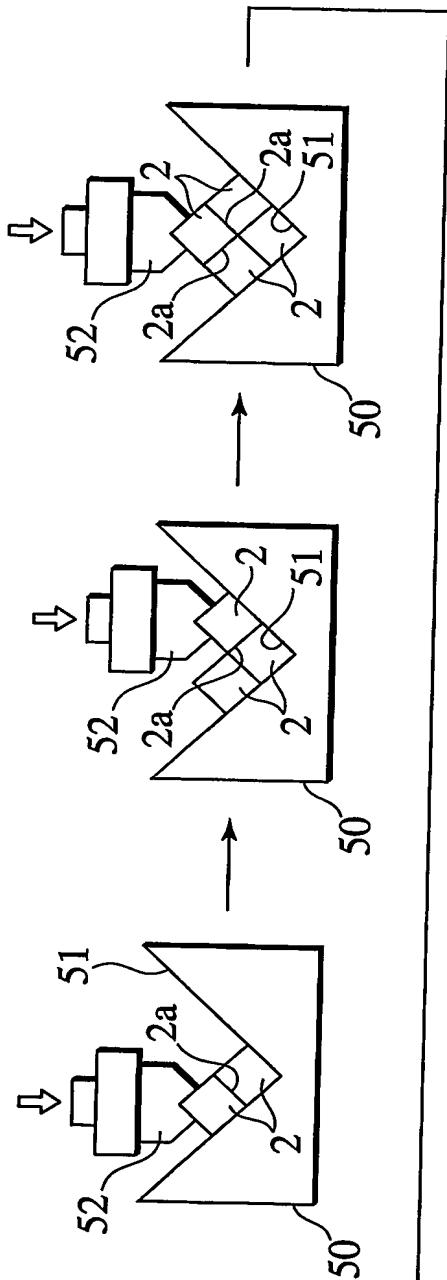


FIG.2B

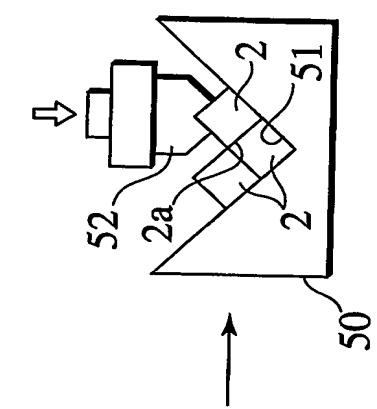


FIG.2C

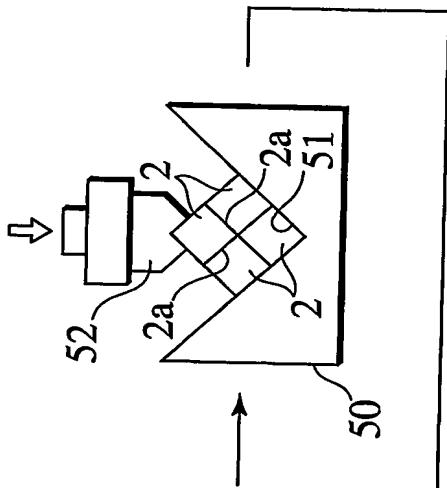


FIG.2D

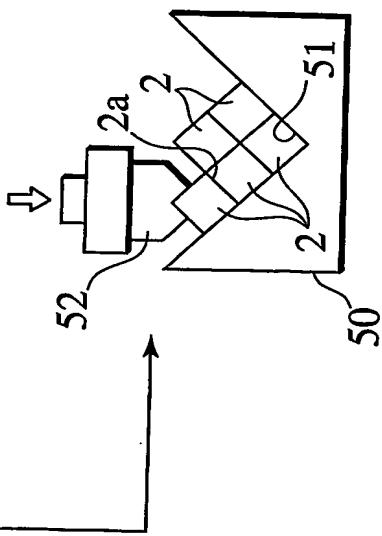
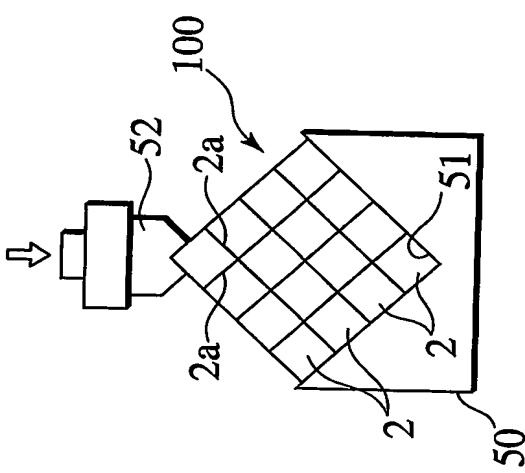
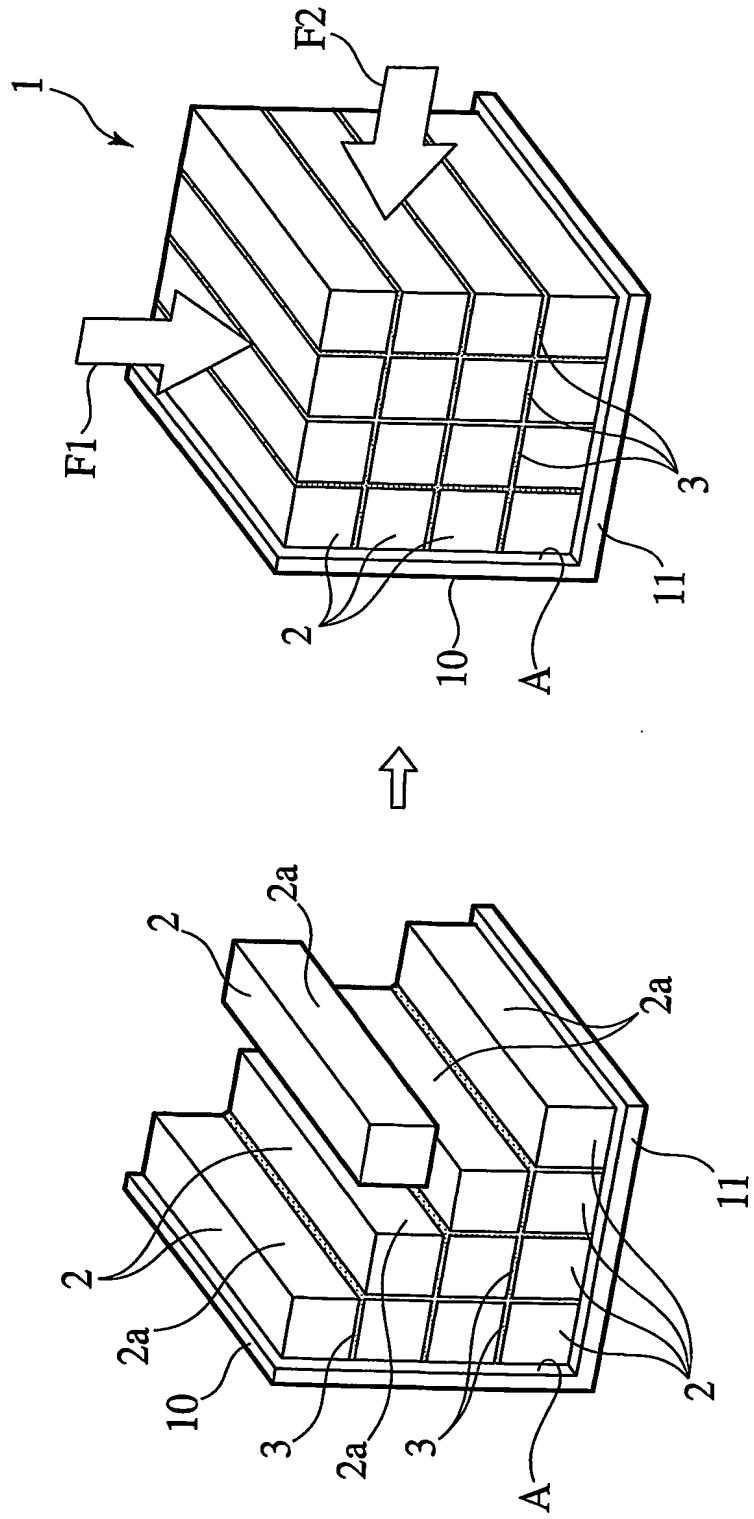


FIG.2E



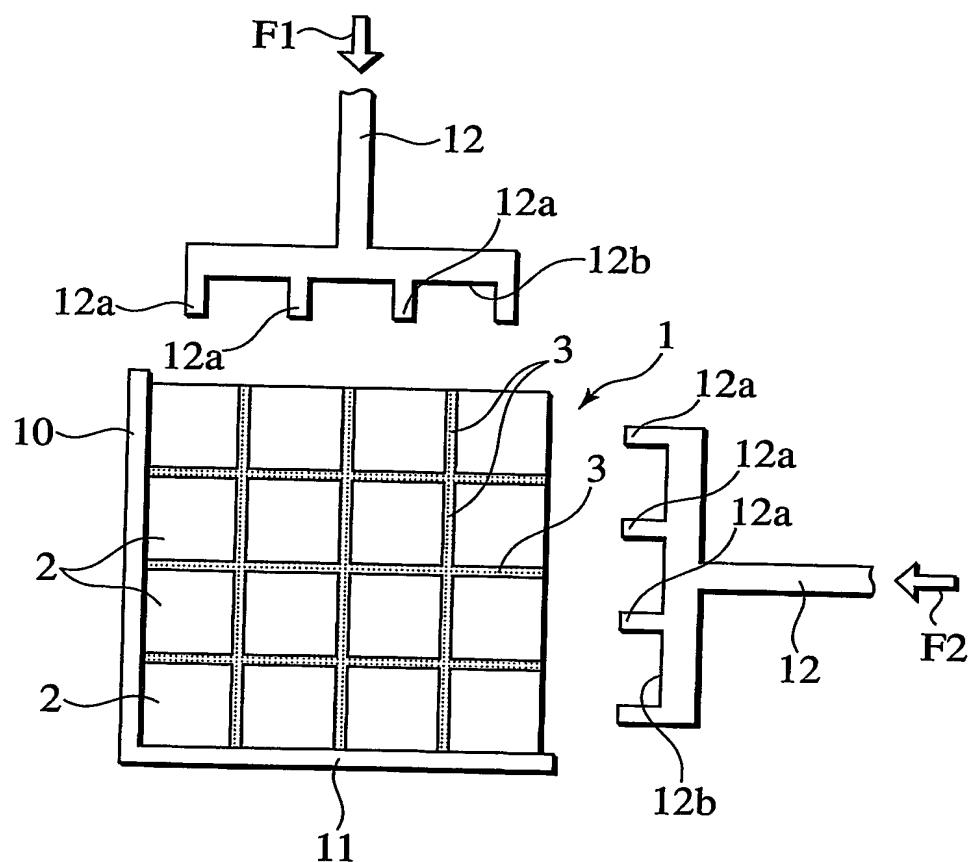
3/6

FIG.3A
FIG.3B



4/6

FIG.4



5/6

FIG.5B

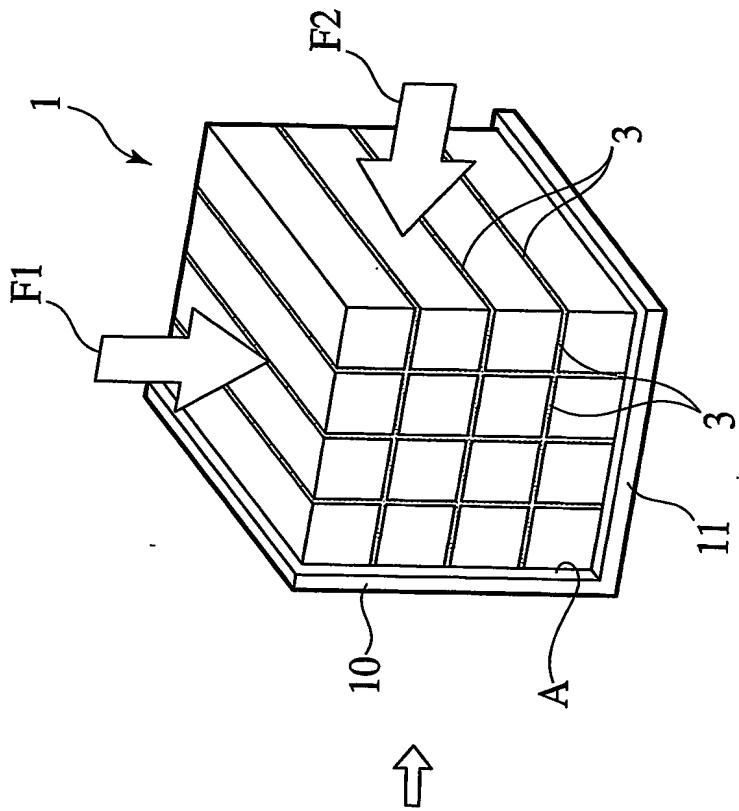
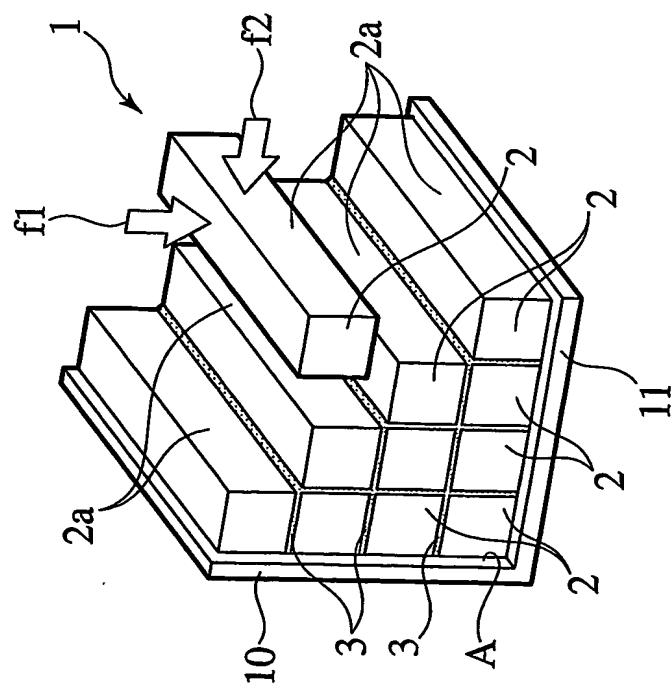


FIG.5A



6/6

FIG.6A

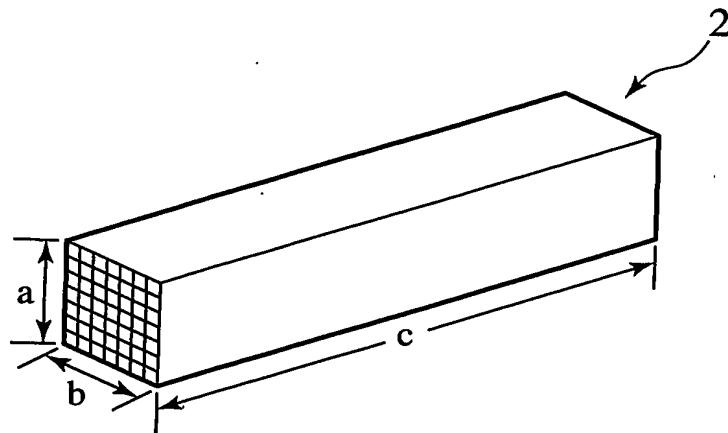
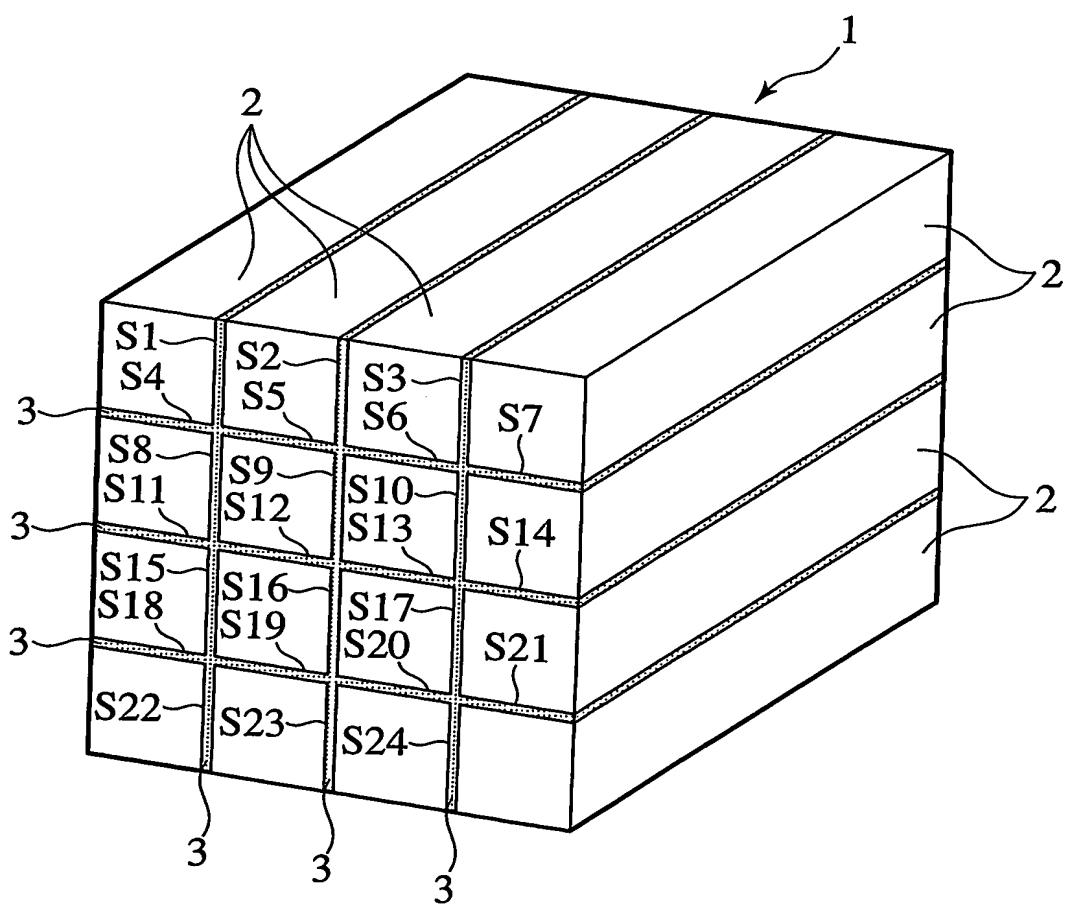


FIG.6B



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2004/000199

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ C04B37/00, B01D39/20, B01D46/00, B01J32/00, B01J35/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ C04B37/00, B01D39/20, B01D46/00, B01J32/00, B01J35/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2004

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2004 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P, X A	WO 03/61924 A1 (NGK INSULATORS, LTD.), 31 July, 2003 (31.07.03), Full text & JP 2002-015355 A Full text	1 2-3
A	JP 2002-219317 A (Ibiden Co., Ltd.), 06 August, 2002 (06.08.02), Par. Nos. [0037] to [0038] (Family: none)	1-3
A	JP 2000-007455 A (Ibiden Co., Ltd.), 11 January, 2000 (11.01.00), Full text (Family: none)	1-3

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A"	document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E"	earlier document but published on or after the international filing date
"L"	document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O"	document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P"	document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T"	later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y"	document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&"	document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
11 March, 2004 (11.03.04)

Date of mailing of the international search report
30 March, 2004 (30.03.04)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C17 C04B37/00, B01D39/20, B01D46/00, B01J32/00, B01J35/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C17 C04B37/00, B01D39/20, B01D53/86, B01J32/00, B01J35/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
PX	WO 03/61924 A1 (NGK INSULATORS, LTD.) 2003.07.31, 全文 & JP 2002-015355 A, 全文	1
A		2-3
A	JP 2002-219317 A (イビデン株式会社) 2002.08.06, [0037]-[0038] (ファミリーなし)	1-3
A	JP 2000-007455 A (イビデン株式会社) 2000.01.11, 全文 (ファミリーなし)	1-3

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

11.03.2004

国際調査報告の発送日

30.3.2004

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官(権限のある職員)
村守 宏文

4 T 9729

電話番号 03-3581-1101 内線 6791